

# Benceno



Universidad Autónoma del Estado de México  
Plantel Nezahualcóyotl de la Escuela Preparatoria

Unidad de Aprendizaje: Química II

Material Didáctico:  
“Benceno”

Elaborado por:

M. en D. Martha Elena Bernal Corona

Septiembre 2022.



Imagen tomada de Shutterstock.com



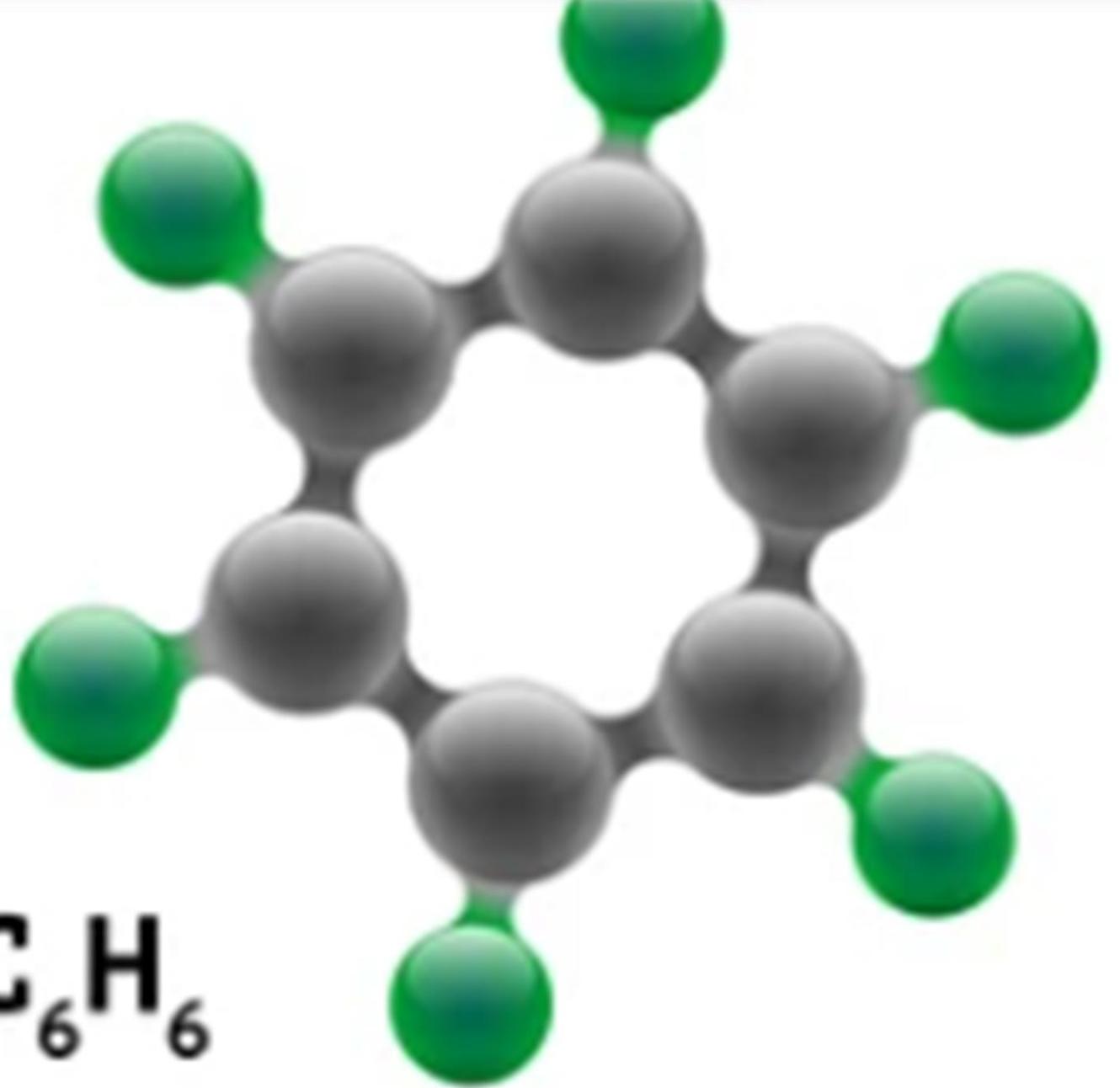
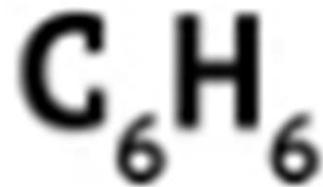
Imagen tomada de Shutterstock.com

Material Didáctico para  
usar en:

Cuarto Semestre  
Asignatura: Química II

Módulo III:  
“Hidrocarburos  
Aromáticos”

Tema: Benceno



# Guion Explicativo del Empleo del Material Didáctico.

Se sugiere al profesor de la asignatura de Química II, el empleo de este material a fin de proveerle de un apoyo visual en el desarrollo de la clase magistral del tema “Benceno” correspondiente al módulo III “Hidrocarburos aromáticos”

Adicionalmente, se sugiere proporcionarle al alumno estas diapositivas, que podrá consultar posteriormente a manera de repaso, ya que el entendimiento de este tema es fundamental para la comprensión de usos y/o aplicaciones de la Química Orgánica.

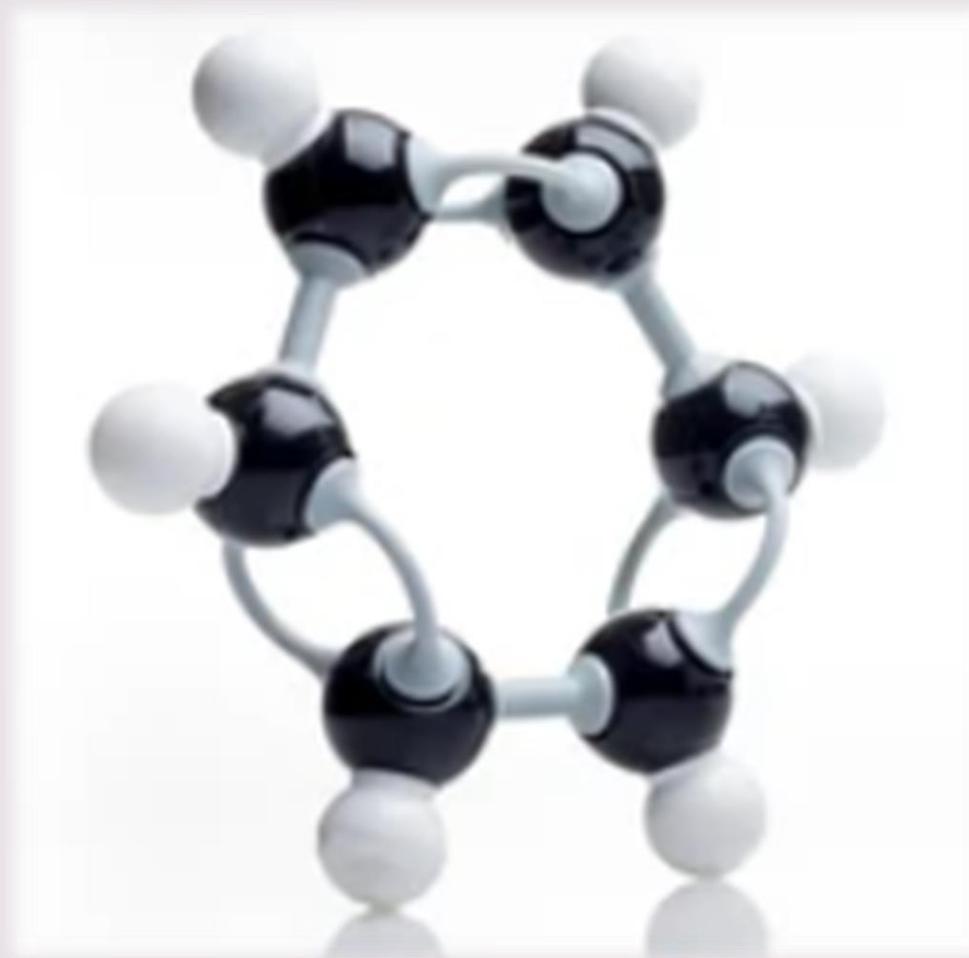


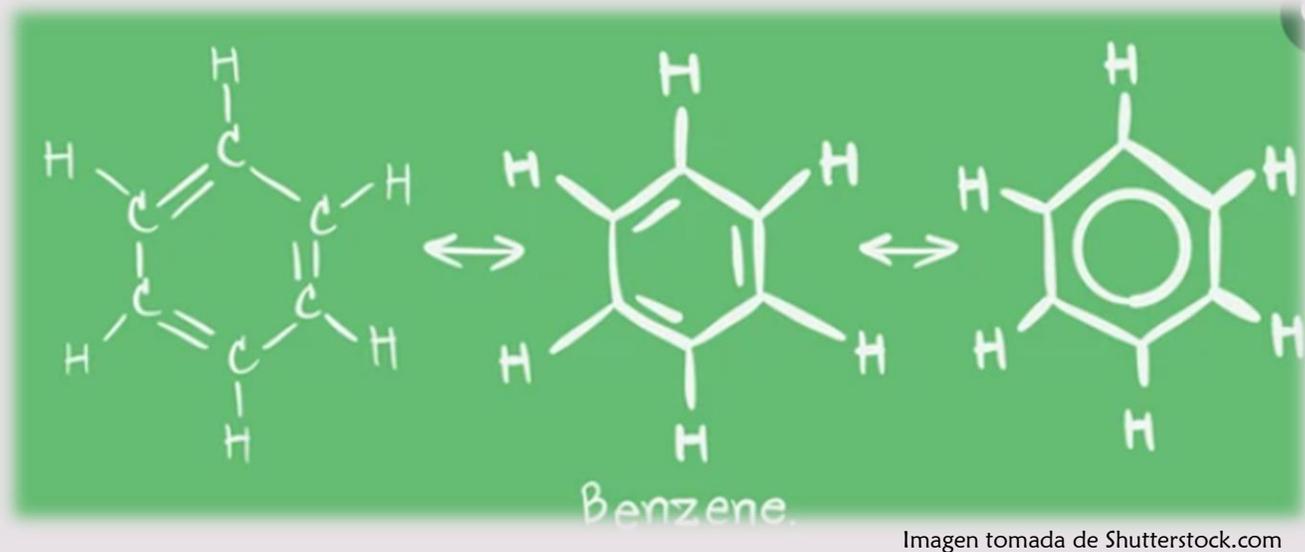
Imagen tomada de Shutterstock.com

## Propósito de la Asignatura:

Relaciona conceptos de las propiedades, composición, estructura y cambios químicos de los compuestos orgánicos con situaciones de su entorno inmediato.



Imagen tomada de Shutterstock.com



## Propósito del módulo:

Comprende el concepto de la química orgánica y la importancia que esta tiene en su entorno, reconociendo al carbono como la base de la química orgánica debido a las propiedades que presenta.

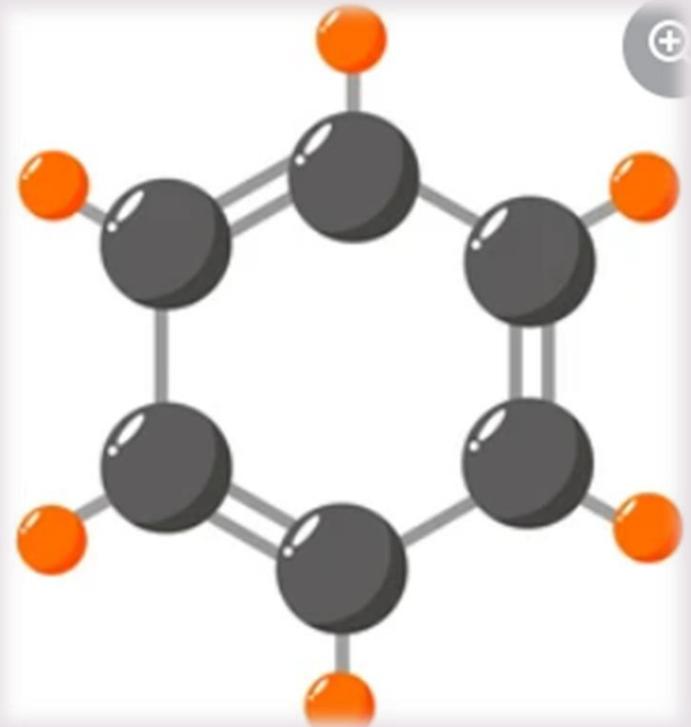


Imagen tomada de Shutterstock.com

2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.

Competencia Disciplinar:

## Competencia Genérica:

**5.3** Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.



# Michael Faraday

El benceno ( $C_6H_6$ ) fue descubierto por el científico inglés Michael Faraday en 1825. Aislándolo del gas de alumbrado.

Fue hasta 1842 cuando se descubrió la existencia del benceno en el alquitrán de hulla.

El benceno puro arde con una llama humeante debido a su alto contenido de carbono tiene un punto de fusión de  $5\text{ }^\circ\text{C}$  y un punto de ebullición de  $80\text{ }^\circ\text{C}$ .



Imagen tomada de Shutterstock.com

# Mitscherlich



Imagen tomada de Shutterstock.com

Posteriormente Mitscherlich sintetizó el mismo compuesto, calculó la densidad del vapor, lo que le permitió obtener el peso molecular que era aproximadamente 78 uma.

# Planta Benjui

El benceno se obtuvo a partir de la goma benjuí, se le denominó bencina y a partir de ahí derivó el nombre a benceno.

El Benjuí (*Styrax Benzoin*) es un árbol originario de Vietnam y Laos, actualmente crece en Indonesia, Java, Sumatra y Tailandia. Puede llegar a alcanzar hasta 30 metros de altura. Sus hojas son ovaladas y sus flores carnosas y balsámicas.



Imagen tomada de Shutterstock.com

# Compuestos Aromáticos



Imagen tomada de Shutterstock.com

A finales del siglo XIX se descubrieron otros compuestos que parecían estar relacionados con el benceno, pues tenían aromas agradables, además presentaban la peculiaridad de que se podían convertir en benceno o compuestos afines. A este grupo de compuestos se le llamo compuestos aromáticos.

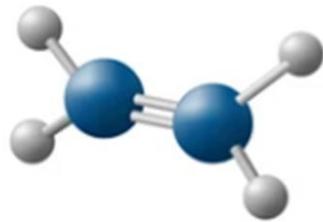
Posteriormente, el estudio de la estabilidad que presentaban estos compuestos, llevo consigo el término “aromático” que se utiliza para designar a compuestos que presentaban una estabilidad muy similar, independientemente de su olor.



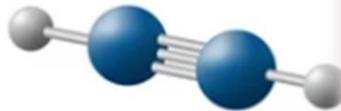
Como consecuencia, a los otros compuestos orgánicos que no presentaban estas características (alcanos, alquenos, alquinos) se les denominó alifáticos que significa semejantes a las grasas.



Alkane



Alkene



Alkyne

Imagen tomada de Shutterstock.com

# Propiedades Físicas

- El **benceno** tiene la fórmula molecular  $C_6H_6$
- Su geometría es en forma de anillo.
- Es un hidrocarburo aromático
- Es sumamente inflamable
- Se encuentra en el aire, el agua y el suelo, y proviene tanto de fuentes industriales como naturales

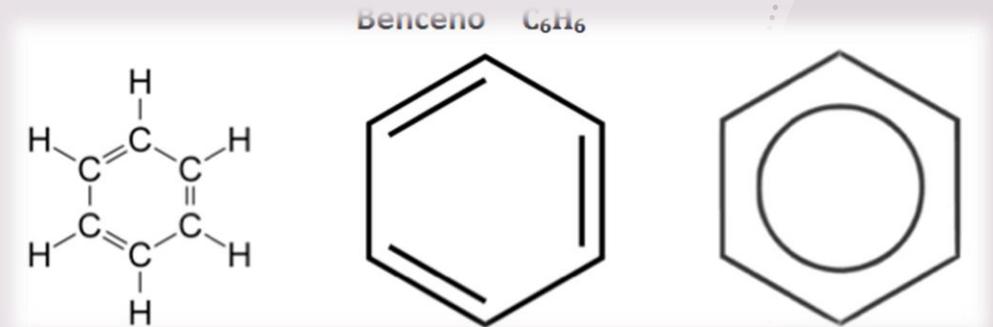


Imagen tomada de Shutterstock.com

# Propiedades Físicas

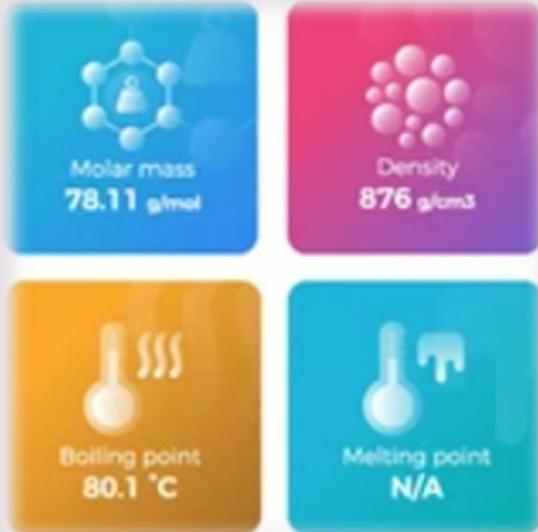


Imagen tomada de Shutterstock.com

- El benceno es un líquido más ligero que el agua ( $D=876 \text{ g/cm}^3$ ).
- Su punto de ebullición es  $80.1^\circ\text{C}$  y funde a  $5.4^\circ\text{C}$ ; á 1 atm de presión.
- Es tóxico, y resulta muy peligroso respirar sus vapores en periodos largos.
- Es insoluble en agua, pero muy soluble en disolventes orgánicos como etanol, éter, disulfuro de carbono, ciclohexano, etc.
- El benceno es un buen disolvente orgánico, disuelve el hule natural, las grasas, numerosas resinas, el azufre, el fósforo, el yodo, la cera, el caucho, el alcanfor, etc.

# Propiedades Químicas

- El benceno y sus homólogos (compuestos aromáticos), poseen una gran estabilidad química y solo reaccionan a condiciones especiales y con el uso de catalizadores apropiados.
- Sus reacciones la podemos clasificar en dos grupos:
  - Reacciones con destrucción de carácter aromático.
  - Reacciones de sustitución electrofílica.



# Algunos Usos / Aplicaciones

El Benceno se utiliza como constituyente de combustibles para motores, disolventes de grasas, aceites, pinturas.



Imagen tomada de Shutterstock.com

También se usa en la manufactura de detergentes, explosivos, productos farmacéuticos y tinturas.



Imagen tomada de Shutterstock.com



Imagen tomada de Shutterstock.com



Imagen tomada de Shutterstock.com



Imagen tomada de Shutterstock.com

Algunas industrias usan el benceno como punto de partida para manufacturar otros productos químicos usados en la fabricación de plásticos, resinas, nilón y fibras sintéticas.

Así como para hacer ciertos tipos de gomas, lubricantes y pesticidas.



Imagen tomada de Shutterstock.com



Imagen tomada de Shutterstock.com



Imagen tomada de Shutterstock.com



Imagen tomada de Shutterstock.com

# Toxicidad del Benceno

Todos estamos expuestos a cantidades pequeñas de benceno, en el aire libre, en el trabajo y en el hogar.

La exposición de la población se produce principalmente a través de la inhalación de aire que contiene benceno.



Hay varios factores que determinarán si la exposición al benceno producirá efectos adversos, así como el tipo y severidad de los mismos.

Estos factores incluyen la cantidad de benceno a que se expuso y la duración de la exposición.



Imagen tomada de Shutterstock.com



Imagen tomada de Shutterstock.com

El benceno produce alteraciones en la sangre.

Las personas que lo respiran durante períodos prolongados pueden sufrir daño en los tejidos que producen las células de la sangre, especialmente la médula de los huesos.

Estos efectos pueden interrumpir la producción de elementos de la sangre como: la disminución de los glóbulos rojos que produce anemia. La reducción de otros componentes de la sangre puede causar hemorragias. Este se normaliza al terminarse la exposición al benceno.

Si el benceno líquido llega a los pulmones puede provocar edema pulmonar y hemorragia.



**ANEMIA**

Imagen tomada de Shutterstock.com



Imagen tomada de Shutterstock.com

La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ha determinado que el benceno es cancerígeno en seres humanos.

Los resultados indican que el benceno es un cancerígeno multiorgánico. Su exposición se ha asociado con el desarrollo de un tipo especial de leucemia llamada leucemia mieloide aguda.



Imagen tomada de Shutterstock.com



Imagen tomada de Shutterstock.com

La exposición puede ser perjudicial para los órganos sexuales afectando los ciclos menstruales en algunas mujeres y disminución del tamaño de los ovarios. Se desconoce que efectos podría tener sobre el feto o sobre la fertilidad en hombres.

Los niños pueden ser afectados de la misma manera que los adultos. Puede pasar de la sangre de la madre al feto. No se sabe si los niños son más susceptibles a la intoxicación con benceno que los adultos.



Imagen tomada de Shutterstock.com

Los efectos adversos más significativos de la exposición prolongada son hepatotoxicidad, genotoxicidad y carcinogenicidad.

La exposición de benceno crónica puede causar la depresión de médula ósea expresada como leucopenia, anemia y/o trombocitopenia, y anemia aplásica.

# Protección personal

- Al manipularlo, vestimenta adecuada, máscara y anteojos.
- En casos de manejar altas concentraciones, usar máscaras con filtro de vapor orgánico, o bien aparatos de respiración.
- No dejar ninguna parte del cuerpo expuesta a este compuesto.



Imagen tomada de Shutterstock.com

# Recomendaciones

- La gasolina y el humo de cigarrillo son dos fuentes principales de exposición al benceno, por lo que se puede reducir limitando el contacto con estas fuentes.



- El fumador tipo recibe aproximadamente 10 veces más benceno al día que una persona que no fuma. Es recomendable que las familias no fumen en el hogar, en lugares cerrados o cerca de sus niños.

- Debido a que la ruta más probable de exposición al benceno es respirar aire contaminado, se debe tratar de limitar las actividades al aire libre durante los períodos de mayor contaminación.
- En los episodios de alta contaminación por benceno, la ventilación de las viviendas debe ser la mínima



# Fuentes de Información

Olazabal, A., Clemente, C & Gómez, L.. (enero 31, 2017). Programa de Química II, cuarto semestre. Septiembre 08, 2022, de UEM Sitio web: <http://denms.uaemex.mx/sition/2057/archivo.php?id=127>

Olazábal, A., Rayón, C., Lechuga, C., Cerecero, J., Gómez, L., Benhumea, E., Romero, J., Becerril, F. & Enciso, G.. (2017). Química II. Toluca, Estado de México: UAEM.

s/a. (marzo 20, 2015). Benceno. Septiembre 01, 2022, de Instituto Nacional del Cáncer Sitio web: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/sustancias/benceno#:~:text=El%20benceno%20es%20una%20sustancia,qu%C3%ADmicas%2C%20y%20en%20la%20gasolina>